

Piotr Mocek

Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa i Geologii, Gliwice

BAZY PALIW PŁYNNYCH W POLSCE JAKO WYZWANIE DLA SYSTEMU ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO.

STORAGE OF LIQUID FUEL IN POLAND AS A CHALLENGE FOR CRISIS MANAGEMENT SYSTEM.

1. Wprowadzenie.

W dobie XXI wieku jednym z istotnych zagrożeń cywilizacyjnych, występujących zwłaszcza w krajach uprzemysłowionych, są zagrożenia poważnymi awariami przemysłowymi, które często mogą mieć katastroficzne skutki dla ludzi i środowiska. Postęp techniczny, rozwój nowych technologii wszechobecne zapotrzebowanie na związki chemiczne, produkty naftowe i surowce energetyczne oraz nieustanna pogoń za zyskiem dużych koncernów chemicznych powoduje, że społeczeństwo staje się bardziej narażone na różnego rodzaju niespodziewane zagrożenia. Coraz częściej też dochodzi do nieodpowiedzialnego budowania osiedli mieszkaniowych w sąsiedztwie dużych zakładów przemysłowych, a to stwarza ryzyko nie tylko katastrofy ekologicznej ale również bezpośrednie zagrożenie życia i zdrowia dla wielu ludzi zamieszkujący przyległe okolice.

Jak pokazują wydarzenia ostatnich lat poważna awaria odnosi się głównie do zakładu przemysłowego, w którym znajduje się duże ilości niebezpiecznych dla zdrowia, życia i środowiska substancji chemicznych, bądź instalacji znajdującej się na terenie takiego zakładu. Poważna awaria oznacza każde zdarzenie, takie jak: pożar, wybuch lub zanieczyszczenie środowiska, powstałe podczas pracy zakładu i będące konsekwencją niekontrolowanych zdarzeń naturalnych, technicznych bądź błędów ludzkich, w którym istotną rolę odgrywają jedna lub kilka niebezpiecznych substancji wytwarzanych lub magazynowanych na terenie zakładu lub poza nim.

W ostatnim czasie Świat był areną wielu takich zdarzeń np.:

- wybuch i pożar w rafinerii w izraelskim mieście Haifa, do której doszło 25.12.2016r. podczas opróżniania zbiorników z paliwem. W zdarzeniu nikt nie ucierpiał ale obłok dymu objął ponad 30km strefę wokół rafinerii¹.
- wybuch i pożar w największej rafinerii Eni Sannazzaro de' Burgondi i Ferrera Erbognone we Włoszech w prowincji Pavia (Lombardia), który miał miejsce 01.12.2016r. Około tysiąca pracowników rafinerii musiało opuścić jej teren. W wyniku zdarzenia jedna osoba doznała lekkich obrażeń, a kilka innych osób uległo zatruciu. W miasteczku Sannazzaro z uwagi na ogromną kłęby dymu pozamykano szkoły, sklepy i biura².

¹http://www.rmf24.pl/fakty/swiat/news-poteczna-eksplozja-w-rafinerii-w-izraelu-kleby-czarnego-dymu-,nId,2328311#utm_source=paste&utm_medium=paste&utm_campaign=other

² <http://www.polacywewloszech.com/category/ktokolwiek-widzial-zaginieni/>,



Źródło: Doniesienia prasowe. Od lewej. Pożar rafinerii w Haifie w Izraelu. Pożar rafinerii w miasteczku Sannazzaro we Włoszech.

- pożar i eksplozja na terenie rafinerii w przygranicznym Schwedt w Niemczech spowodowany awarią instalacji do produkcji benzyny. Zdarzenie miało miejsce 29.10.2016r³.
- eksplozję i pożar w zakładach Chempark Zaluži w Litwinowie w Czechach, należących do Unipetrolu z grupy PKN Orlen, do której doszło 13.08.2015r. w wyniku awarii na instalacji etylenu.⁴,



Źródło: Doniesienia prasowe. Od lewej. Pożar rafinerii w Schwedt w Niemczech. Pożar rafinerii w Litwinowie w Czechach.

Do najtragiczniejszych zdarzeń ostatniego 10-lecia zaliczyć można:

- Pożar zbiorników z ropą naftową w największej wenezuelskiej rafinerii w miejscowości Puerto La Cruz, do którego doszło 12.08.2013r. w wyniku uderzenia pioruna w jeden ze zbiorników z ropą naftową. W pożarze zginęło 55 osób⁵,
- Potężne wybuchy i pożary zbiorników z paliwem w Rafineriach Cosmo Oil i Ishihara w prefekturze Chiba w Japonii, do których doszło w wyniku trzęsienia ziemi jakie miało miejsce 11.03.2011r. W kataklizmie jaki dotknął wyspę Honsiu i północno-wschodnie wybrzeża Japonii, w wyniku trzęsienia ziemi, a także niszczycielskich fal tsunami śmierć poniosło co najmniej 15 650 osób.

³<http://www.chojna24.pl/2016/10/pozar-na-terenie-rafinerii-w-schwedt.html>

⁴<http://wpolityce.pl/swiat/262220-pozar-w-zakladach-zwiazanych-z-pkn-ornen-swiadkowie-mowia-o-eksplozji-obecnie-sytuacja-jest-opanowana>

⁵http://wyborcza.pl/1,76842,14424522,Wenezuela__Ogromny_pozar_w_rafinerii__W_zbiornik_z.html

W tym wyniku samych wybuchów i pożarów w rafineriach według nieoficjalnych danych życie straciło 137 osób⁶.



Źródło: Doniesienia prasowe. Od lewej. Pożar rafinerii w Puerto La Cruz w Wenezueli. Pożar rafinerii w prefekturze Chiba w Japonii.

Przedstawione przykłady wybuchów i pożarów w największych rafineriach świata w ostatnich latach to tylko nieliczne z wielu przykłady awarii przemysłowych do których dochodzi każdego roku na całym świecie.

Oprócz nich poważne awarie występują bardzo często w transporcie niebezpiecznych substancji chemicznych oraz materiałów. Chodzi tu o przesył substancji rurociągami oraz ich przewozy naziemnymi i wodnymi środkami transportu jak również ich przeładunek.

Najbardziej liczne poważne awarie chemiczne występują w transporcie samochodowym i kolejowy, w szczególności substancji zmagazynowanych i przewożonych w cysternach. Skutki większości takich awarii nie są wielkie i mają zasięg lokalny. Jednakże mogą one mieć bardzo poważne i ciężkie następstwa, szczególnie w razie wystąpienia awarii w obszarach zwartej zabudowy mieszkalnej oraz w przypadku przedostania się niebezpiecznych substancji do cieków wodnych. Zasadnicze pytanie jakie nasuwa się w związku z przedstawionym problemem to kwestia: **Czy administracja państwowa, przedsiębiorstwa zajmujące się transportem, przeładunkiem i magazynowaniem paliw płynnych oraz ludność cywilna w Polsce jest właściwie przygotowana na wypadek zaistnienia poważnej awarii przemysłowej?**

2. Zagrożenia poważnymi awariami przemysłowymi w Polsce.

Według danych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska na dzień 31 grudnia 2015r. liczba zakładów stwarzających zagrożenie wystąpieniem poważnej awarii przemysłowej w Polsce, wynosiła 408, w tym 182 zakładów o dużym ryzyku (ZDR) oraz 226 zakładów o zwiększonym ryzyku (ZZR). Najwięcej tych zakładów znajduje się w województwie mazowieckim (19/38), śląskim (19/29) i wielkopolskim (12/25), a najmniej 2 województwie warmińsko-mazurskim(2/6).

⁶http://www.se.pl/wiadomosci/swiat/trzesienie-ziemi-w-japonii-rosnie-liczba-ofiar-pozary-w-rafineriach-i-elektrowniach-atomowych-zdjeci_175300.html

Analiza danych statystycznych GIOŚ za lata 2006-2014 wykazała, że w Polsce doszło łącznie do 984 zdarzeń, które były poważnymi awariami lub zdarzeniami o znamionach poważnych awarii. Liczba zdarzeń w poszczególnych latach analizowanego okresu była zróżnicowana, a jednocześnie wykazywała tendencję malejącą. Najwięcej zdarzeń (157) odnotowano w 2006 r., a najmniej (70) w 2014 r., co stanowi spadek o 44,5%⁷.

Liczba zdarzeń o znamionach poważnej awarii w latach 2006-2014 wyniosła 87 zdarzeń, natomiast poważnych awarii przemysłowych odnotowano 11. Najczęściej do poważnych awarii dochodzi przy transporcie, magazynowaniu i dystrybucji gazu ziemnego LPG (29%), przemyśle chemicznym w tym farmaceutycznym i produkcji gazów technicznych (25%), oraz przemyśle rafineryjnym, bazach ropy naftowej i paliw ciekłych (23%)⁸.

Aby zapobiegać tym zdarzeniom, jednym z fundamentalnych kierunków działań realizowanym przez kolejne Rządy RP w związku z wdrażaniem przepisów prawa europejskiego do ustawodawstwa Polski m.in. w dziedzinie ochrony środowiska było stworzenie systemu zapobiegania oraz ograniczania skutków awarii, wypadków i katastrof mogących powstać w zakładach przemysłowych stosujących, magazynujących i przerabiających substancje chemicznymi, których konsekwencją może być istotne zagrożenia dla ludzi i środowiska.

Założenia systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym, określone zostały w ustawie Prawo ochrony środowiska⁹, i składają się one z szeregu procedur będących kolejnymi elementami tworzącymi kompleksowy układ (Rysunek nr 1).

Rysunek nr 1. System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym i ograniczania ich skutków w Polsce.



Źródło: CIOP¹⁰

⁷ <http://www.gios.gov.pl/pl/powazne-awarie>

⁸ Jugasiewicz A.: Dane Inspekcji Ochrony Środowiska na potrzeby zarządzania kryzysowego. GIOŚ. Warszawa Kwiecień 2014r.

⁹ Dz.U. 2013 poz. 1232 z późn. zm.

¹⁰ https://www.ciop.pl/CIOPPortalWAR/appmanager/ciop/pl?_nfpb=true&_pageLabel=P15000156221346925948558&html_tresc_root_id=25314&html_tresc_id=25316&html_klucz=25314&html_klucz_spis=25314.

W przypadku niektórych procedur wymagania szczegółowe zostały określone w rozporządzeniach wykonawczych do ustawy Prawo ochrony środowiska tj.

1. Rozporządzeniu Ministra Rozwoju w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym ryzyku albo dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej¹¹,
2. Rozporządzeniu Ministra Rozwoju w sprawie raportu o bezpieczeństwie zakładu o dużym ryzyku¹²,
3. Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać plany operacyjno-ratownicze.¹³,
4. Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie szczegółowego zakresu informacji wymaganych do podania do publicznej wiadomości przez właściwe organy Państwowej Straży Pożarnej,
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska¹⁴

Problem polega tylko na tym, że w Unii Europejskiej polityka zapobiegania awariom obejmuje dwa elementy tj. program zapobiegania awariom (PZA) oraz system zarządzania bezpieczeństwem (SZB), a w Polsce te elementy wymagane są tylko dla zakładów o dużym ryzyku, a w zakładach o zwiększonym ryzyku czy zakładach o niższym potencjale zagrożenia, system zarządzania bezpieczeństwem nie jest już wymagany.

3. Praktyczna ocena tematu badawczego.

Bazy paliw płynnych są bardzo ważnym strategicznym elementem łańcucha dostaw dla polskiej gospodarki. Są także częścią systemu gwarantującego bezpieczeństwo energetyczne kraju. Dlatego też ochrona zbiorników przeznaczonych do ich magazynowania powinna być jednym z podstawowych zadań bezpieczeństwa Polski zarówno ze względu na zabezpieczenie kluczowych dla gospodarki surowców energetycznych jak i ochronę ludności oraz środowiska przed ich niekontrolowanym uszkodzeniem lub pożarem.

Obecnie na rynku polskim istnieje kilka podmiotów działających w kilkudziesięciu bazach paliwowych, które posiadają pojemności magazynowe wielkości 2776 tys. m³. Do największych z nich należą:

- OLPP Sp. z o.o., która posiada pojemności magazynowe wielkości 1756 tys. m³, rozmieszczone w 22 bazach paliw na terenie całej Polski.

¹¹ Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Dz.U. poz. 138.

¹² Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 23 lutego 2016 r. w sprawie raportu o bezpieczeństwie zakładu o dużym ryzyku. Dz.U. poz. 287

¹³ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 8 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać plany operacyjno-ratownicze. Dz.U. poz. 821

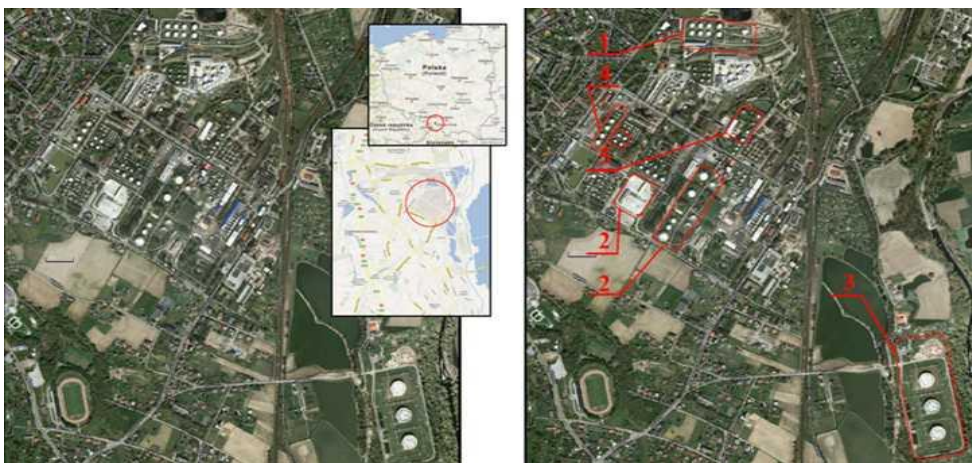
¹⁴ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie szczegółowego zakresu informacji wymaganych do podania do publicznej wiadomości przez komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej. Dz.U. z 2015 poz. 2145

- Grupa Kapitałowa PKN ORLEN S.A. z łączną pojemnością magazynową 625 tys. m³, i 16 bazami paliw m.in. w: Lublinie, Ostrowie Wielkopolskim, Wrocławiu, Płocku, Mościskach, Sokółce, Gutkowie, Szczecinie, Świnoujściu i Gdańsku;
- Grupa LOTOS S.A., która dowodzi zasobami magazynowymi w wysokości 240 tys. m³, znajdującymi się w 11 bazach paliwowych m.in. w: Gdańsku, Koszalinie, Poznaniu, Czechowicach-Dziedzicach i Piotrkowie Trybunalskim.

Pozostałymi firmami działającymi w tym sektorze są: TanQuid ze zbiornikami w Radzionkowie o łącznej pojemności magazynowej 132 tys. m³ oraz J&S Energy z pojemnością magazynową 23 tys. m³ posiadająca Bazę paliw w Stobnie koło Szczecina i dwie zlokalizowane w Skarbimierzu¹⁵. Bazy te znajdują się na końcówkach dalekosiężnych rurociągów paliwowych i większym lub mniejszym stopniu mogą zagrażać bezpieczeństwu ludności mieszkającej w ich sąsiedztwie.

Badania na potrzeby niniejszego artykułu przeprowadzono na przykładzie bazy paliw grupy LOTOS S.A. zlokalizowanej w Czechowicach-Dziedzicach przy ulicy Łukasiewicza 2 z uwagi na jej bliskie sąsiedztwo terenów mieszkalnych i powierzchnie jaką zajmuje (Rysunek nr 2).

Rysunek nr 2. Lokalizacja bazy paliw grupy LOTOS S.A. w Czechowicach-Dziedzicach



Źródło: Mapa Google - opracowanie własne.

Na terenie Bazy Paliw LOTOS Czechowice S.A. znajdują się instalacje do przechowywania, załadunku i rozładunku paliw ciekłych wśród, których można wyodrębnić oznaczony na Rysunku nr 2 w kolejności numerami:

- 1 – Park zbiorników „Nowa Ekspedycja” - znajdują się tam stanowiska rozładunku benzyny, oleju napędowego i alkoholu etylowego z cystern kolejowych oraz zbiorniki magazynowe od E41 do E48 o łącznej pojemności 18000m³, jak też stanowisko hermetycznego załadunku paliw do cystern kolejowych. Najmniejsza odległość od terenów zabudowanych tych zbiorników wynosi 250m (Rysunek nr 3).
- 2 – Park zbiorników „Lasek” - składa się z 9 zbiorników, ponumerowanych odpowiednio 1, 2, 4, 5A, 6A, 7, 7A, 40 i 250 o pojemność od 500 m³ do 10000 m³.

¹⁵<http://olpp.pl/uslugi/>.

Dokonywane tam załadunku benzyny, oleju napędowego oraz oleju opałowego lekkiego do autocystern. Najmniejsza odległość od terenów zabudowanych znajdujących się tam instalacji wynosi 200m (Rysunek nr 3).

Rysunek nr 3. Odległość zbiorników z paliwem od zabudowań.



Zródło: Mapa google- opracowanie własne

3 – Magazyn zapasów obowiązkowych – w jego skład wchodzi cztery zbiorniki o pojemności 32000 m³ każdy, oraz budynek pompowni manipulacyjnej, najmniejszą odległość do terenów zamieszkałych, która wynosi 600 metrów.

4 – Park zbiorników „600” – składający się z 8 zbiorników o łącznej pojemności 12000 m³, przeznaczonych do magazynowania produktów gotowych.

5 – Park zbiorników „100” – znajduje się na nim 8 zbiorników o łącznej pojemności 7500 m³ a także: pompownia, sterownia i kolektor rozładunku oleju opałowego lekkiego z cystern kolejowych oraz stanowiska załadunku oleju napędowego B100 do cystern kolejowych oraz autocystern.

5 – Park zbiorników „100” – znajduje się na nim 8 zbiorników o łącznej pojemności 7500 m³ a także: pompownia, sterownia i kolektor rozładunku oleju opałowego lekkiego z cystern kolejowych oraz stanowiska załadunku oleju napędowego B100 do cystern kolejowych oraz autocystern¹⁶.

Przeprowadzone badania pozwoliły na:

- zidentyfikowanie zagrożeń związanych z infrastrukturą bazy paliw,
- ocenę systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym w bazie paliw i system zarządzania kryzysowego w miejscowości Czechowice –Dziedzice.
- ocenę zagrożeń dla ludności cywilnej związanych z działalnością bazy paliw LOTOS Czechowice S.A.

W celu uzyskania skonkretyzowanych wyników dla potrzeb pracy wykorzystano narzędzia badawcze takie jak:

- metodę FMEA - służącą do oceny ryzyka wystąpienia poważnej awarii
- listę kontrolną,

¹⁶Dane własne Bazy Paliw LOTOS Czechowice S.A.

- c) metodę 727- służącą do oceny skutków pożaru zbiorników z paliwem
- d) badania ankietowe,

3.1 Identyfikacja zagrożeń w bazie paliw LOTOS Czechowice S.A.

Przechowywanie dużej ilości łatwopalnych substancji chemicznych w bazie paliw LOTOS S.A. w Czechowicach –Dziedzicach niesie za sobą szereg zagrożeń, które mogą być przyczyną poważnej awarii przemysłowej zagrażającej życiu pracowników bazy paliw jak i okolicznym mieszkańcom, a także środowisku. Do tych najważniejszych zagrożeń zaliczyć należy:

- **pożar**- swobodny np. wyciekami substancji palnej, lub paleniem się powierzchni ciała stałego, albo mieszaniny lotnej w powietrzu,
- **wybuch**, którego przyczyną może być np.: wyciek przegrzanej cieczy z instalacji pod ciśnieniem lub wyciek substancji palnej połączony z jej zapłonem,
- **skażenie środowiska**, którego przyczyną może być wprowadzenie do otoczenia, w krótkim czasie substancji toksycznych,
- **sąsiedztwo innych zakładów przemysłowych**, w których może dojść do awarii zagrażającej bezpieczeństwu stacji paliw,
- **starzejąca się infrastruktura** – która niemodernizowana lub wadliwie naprawiana może być przyczyną nieszczelnych instalacji i wycieków zanieczyszczających tereny wokół bazy paliw lub wody rzeki Białej i rzeki Wisły,
- **powodzie**, które mogą powstać w wyniku intensywnych opadów czy roztopów i wylewów rzeki Białej i doprowadzić do zniszczenia infrastruktury technicznej bazy paliw.
- **silne wiatry, burze, wyładowania atmosferyczne**, które mogą niszczyć instalacje odgromowe czy ograniczyć możliwości użytkowe infrastruktury baz paliw.
- **awarie urządzeń infrastruktury technicznej** – spowodowane nadmierną eksploatacją, wadą techniczną, lub błędem człowieka.
- **awarie gazowe, awarie i wypadki z użyciem środków toksycznych, chemicznych lub radiacyjnych**, których przyczyną mogą być np. katastrofy budowlane oraz wypadki komunikacyjne związane z transportem kolejowym czy samochodowym a także błędy ludzkie.
- **zagrożenia wynikające z działalności wojennej oraz terrorystycznej** będące celowym działaniem innych ludzi.

3.2 Ocena systemów bezpieczeństwa w Bazie Paliw Czechowice.

Biorąc pod uwagę stopień skomplikowania instalacji, cel analizy oraz dostępne dane wyjściowe analizę zagrożeń występujących na terenie bazy paliw LOTOS Czechowice S.A. przeprowadzono metodą FMEA¹⁷. Jest ona usystematyzowanym tablicowaniem poszczególnych elementów instalacji, ich możliwych sposobów uszkodzenia i skutków. W celu przeprowadzenia analizy ryzyka wykorzystano matrycę ryzyka będącą powiązaniem prawdopodobieństwa danego zdarzenia oraz jego skutków dla ludzi, środowiska i mienia.

Ocena ryzyka została przeprowadzona dla następujących niebezpiecznych zdarzeń:

¹⁷.Myszewski J. M., a..b..c.. FMEA (Analiza Przyczyn i Skutków Wad), OBJW ZETOM, Warszawa 1995

- Rozszczelnienie płaszcza zbiornika,
- Pęknięcie rurociągu lub armatury,
- Rozszczelnienie na złączach rurociągów i armatury zbiornika,
- Rozszczelnienie dna zbiornika (blachy stalowe spawane),
- Przepelnienie zbiornika,
- Zadziałanie sił przyrody (uderzenie pioruna, powódź, huragan, itp.),
- Prowadzenie prac konserwacyjno-naprawczych (przeгляд i konserwacja osprzętu elektrycznego, urządzeń oddechowych, instalacji zraszaczowej, pianowej, itp.),

Dla każdego ze zbiorników i obiektów przeprowadzono analizę ryzyka poprzez oszacowanie skutków zagrożeń dla czterech kategorii: Ludzi (P), - Sprzętu (E), - Środowiska (A), - Reputacji (R). Dokonując tego poprzez określenie wagi zdarzenia w skali od 1 o 5 oraz prawdopodobieństwa (A – Nieprawdopodobne, nie zdarzyło się nigdy, B – Możliwe, zdarzyło się w branży, C - Całkowicie możliwe, zdarzyło się w firmie, D – Prawdopodobne, E – Bardzo prawdopodobne.

Tabela nr 1. Zbiornicza oceny ryzyka metodą FMEA dla każdego ze zbiorników.

Ryzyko ogólne		Zbiorniki			
Zdarzenie niebezpieczne	Skutki	od E-41 do E-48	1 do 7,7A 40 i 250,	od M-1 do M-4	Z1-Z3 D1-D32
Rozszczelnienie płaszcza zbiornika	Wyciek substancji	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)
	Pożar rozlewiska	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)
	Wybuch par	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)	-
Pęknięcie rurociągu lub armatury	Wyciek substancji	B2 (4)	B2 (4)	B3 (6)	B2 (4)
	Pożar rozlewiska	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)
	Wybuch par	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)	-
Rozszczelnienie na złączach rurociągów i armatury zbiornika	Wyciek substancji	C2 (6)	C2 (6)	B3 (6)	C2 (6)
	Pożar rozlewiska	C3 (9)	C3 (9)	B3 (6)	C3 (9)
	Wybuch par	C3 (9)	C3 (9)	B3 (6)	-
Rozszczelnienie dna zbiornika	Wyciek substancji	B2 (4)	B2 (4)	B2 (4)	B2 (4)
	Pożar rozlewiska	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)
	Wybuch par	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)	-
Przepelnienie zbiornika	Wyciek substancji	B3 (6)	B3 (6)	A3 (3)	B3 (6)
	Pożar rozlewiska	B4 (8)	B4 (8)	A4 (4)	B4 (8)
	Wybuch par	B4 (8)	B4 (8)	A4 (4)	-
Zadziałanie sił przyrody	Wyciek substancji	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)
	Pożar rozlewiska	B4 (8)	B4 (8)	B4 (8)	B4 (8)
	Wybuch par	B4 (8)	B4 (8)	B4 (8)	-
Prowadzenie prac konserwacyjno-naprawczych	Wyciek substancji	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)	B3 (6)
	Pożar rozlewiska	B4 (8)	B4 (8)	B4 (8)	B4 (8)
	Wybuch par	B4 (8)	B4 (8)	B4 (8)	-
Rozszczelnienie komór pontonu	Wyciek substancji	-	-	A4 (4)	-
	Pożar rozlewiska	-	-	A4 (4)	-
	Wybuch par	-	-	A4 (4)	-
Przełamanie dachu pływającego w momencie stawiania na podporach	Wyciek substancji	-	-	A4 (4)	-
	Pożar rozlewiska	-	-	A4 (4)	-
	Wybuch par	-	-	A4 (4)	-

Źródło: Opracowanie własne

Z przeprowadzonej analizy wynika, iż ryzyko wystąpienia poważnej awarii przemysłowej w parku zbiorników oraz na stanowiskach do opróżniania cystern kolejowych z paliw jest na poziomie akceptowalnym. Mając na uwadze powyższe można stwierdzić, że zastosowane rozwiązania projektowe oraz zabezpieczenia baza paliw LOTOS Czechowice S.A. zostały dobrane prawidłowo w sposób ograniczający możliwość wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Wyniki tej oceny zostały przedstawione Tabeli nr 1.

3.3 Lista kontrolna obiektu

Dla zweryfikowania oceny ryzyka przeprowadzonej w bazie paliw LOTOS Czechowice S.A. metodą FMEA, przeprowadzone zostały również analizy przy użyciu list kontrolnych. W badaniu tym udział wzięli pracownicy działu załadunku i rozładunku cystern kolejowych oraz Komendant Zakładowej Straży Pożarnej.

Opracowana lista kontrolna składała się z czterech bloków tematycznych:

Część I – Bezpieczeństwo i Higiena Pracy, które zawierało 16 obszarów tematycznych tj. np.: nadzór i kontrola stanu BHP; stanowiska, procesy i prace szczególnie niebezpieczne; obiekty budowlane i pomieszczenia pracy; teren bazy paliw; urządzenia i instalacje elektryczne, kolejowy front rozładunkowo-załadunkowy, rurociągi technologiczne; park zbiorników magazynowych, itp.

Część II – Ochrona Przeciwpożarowa, która podzielona została na obszary: obiekty i urządzenia przeciwpożarowe i działania zapobiegawcze, a pytania w niej zawarte dotyczyły m.in. wyposażenia w sprzęt ratowniczy i systemy gaśnicze, stanu sygnalizacji sieci alarmowej, wyposażenia zbiorników w układ oddechowy z przerywaczami płomienia, wymogów jakie powinny spełniać urządzenia i instalacje elektryczne montowane w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, poprawności stosowanych procedur funkcjonowania zakładowego systemu bezpieczeństwa.

Część III – Ochrona Środowiska, która zawierała obszary dotyczące: spraw dokumentacyjnych, kanalizacji i jej wpływów na środowisko, funkcjonowania oczyszczalni ścieków sanitarnych oraz oczyszczalni ścieków przemysłowo-deszczowych, zasad ujęcia i poboru wody wykorzystywanej przez instalacje bazy paliw. Ostatni obszar dotyczył terenu zakładu i pól zbiorników magazynowych.

Część VI – Dokumenty i Kontrole podzielona została na cztery obszary. Dotyczyły one nadzoru i kontroli zewnętrznej zakładu, dokumentacji ZDR i ZZR, dokumentacji dotyczącej zagrożeń wybuchowych, systemów zarządzania.

Z analizy przeprowadzonych list kontrolnych, z części I wynika, iż w zakładzie jest realizowana polityka bezpieczeństwa zgodna z Zakładowym Systemem Zarządzania Bezpieczeństwem Pracy. Na terenie Bazy Paliw przeprowadza się systematyczne przeglądy BHP. Brak jest jakichkolwiek zastrzeżeń, co do polityki Bezpieczeństwa i Higieny Pracy bazy paliw LOTOS Czechowice S.A., aczkolwiek kierownictwo zakładu powinno wsłuchiwać się bardziej w spostrzeżenia pracowników dotyczące eksploatacji i stanu technicznego urządzeń bazy zwłaszcza tych starszych eksploatowanych od dłuższego czasu.

Z analizy list kontrolnych z części II wynika, iż obiekty i urządzenia przeciwpożarowe stosowane w bazie paliw LOTOS Czechowice S.A. spełniają normy prawne oraz wewnątrzzakładowe i są okresowo kontrolowane pod kątem bezpieczeństwa pożarowego. Jedyne aspekty, które wymagają poprawy, to kolektor odbioru paliw z cystern kolejowych przy torze numer 20 i 21, który nie posiada

instalacji zraszaczej. Problem ten dotyczy również pompowni manipulacyjnej obsługującej to stanowisko.

Część III analizowanych list kontrolnych wykazała, że zakład stosuje praktyki przyjazne ochronie środowiska. Aspekty związane z ochroną środowiska i bezpieczeństwem środowiska spełniają wymogi prawne. Należy jedynie zwrócić uwagę na systematyczne przeprowadzanie monitoringu środowiska gruntowo-wodnego bo w tej materii można zauważyć nieznaczne niedociągnięcia.

Część IV – Dokumenty i Kontrole wykazała, że ostatnie kontrole Państwowej Inspekcji Pracy oraz Państwowej Inspekcji Sanitarnej były ponad rok temu. Należałoby dokonać ponownych kontroli, co pozwoliłoby na zwiększenie bezpieczeństwa w zakładzie.

Przeprowadzona analiza wykonanych list kontrolnych oraz analiza oceny ryzyka metodą FMEA w Bazie Paliw LOTOS w Czechowicach S.A pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

- wprowadzone wewnątrzzakładowe procedury oraz instrukcje przyczyniają się do zapewnienia ochrony życia i mienia przed pożarami, klęskami żywiołowymi oraz innymi zagrożeniami wewnątrz zakładu,

- baza paliw LOTOS Czechowice S.A posiada odpowiednie zabezpieczenia techniczne chroniące przed wybuchem pożaru oraz przed jego rozprzestrzenianiem się w sposób niekontrolowany,

- analiza ryzyka przeprowadzona metodą FMEA na terenie zakładu wykazała, że obiekty zagrożone pożarami posiadają ryzyko na poziomie akceptowalnym, a zostało to osiągnięte przez zastosowanie różnych skutecznych środków techniczno-organizacyjnych,

- jasno i szczegółowo określone zadania i obowiązki poszczególnych pracowników zakładu pozwalają na zminimalizowanie chaosu organizacyjnego w przypadku awarii przemysłowej.

Jednakże analiza ta wskazuje, że o ile baza paliw LOTOS Czechowice S.A jest w sposób techniczny i organizacyjny bardzo dobrze przygotowana i zabezpieczona przed skutkami wystąpienia awarii przemysłowej na terenie zakładu, o tyle w żaden sposób nie ukazuje ona możliwych skutków jakie niesie awaria przemysłowa dla terenów poza zakładem. Jest to o tyle istotna kwestia, iż zakład ten znajduje się na terenie zurbanizowanym, bezpośrednio przylegając do terenów gęsto zaludnionych miasta, gdzie najmniejsze odległości obiektów bazy paliw od budynków mieszkalnych wynoszą odpowiednio 200m i 250m.

Biorąc pod uwagę ten aspekt, w ramach prowadzonych badań przeprowadzono ocenę ryzyka pożaru zbiorników z olejem napędowym metodą 727¹⁸. Określono w ten sposób stopień ryzyka poważnymi awariami przemysłowymi jakie niosą te zbiorniki poza obszarem ich obsługi, czyli poza terenem firmy. Badania przeprowadzono jako uzupełnienie analizy ryzyka i możliwości wystąpienia awarii przemysłowej w analizowanym obiekcie, w celu poprawy i maksymalnego zminimalizowania ewentualnych niepożądanych skutków takiej awarii także poza terenem zakładu.

¹⁸Manual for the classification and prioritization of risks due to major accidents in the process and related industries. International Atomic Energy Agency (IAEA). 1996. IAEA-TECDOC 727, Rev. 1. Vienna.

3.4 Ocena ryzyka pożaru zbiorników metodą 727

Ocena ryzyka została przeprowadzona na terenie bazy paliw LOTOS Czechowice S.A. według metody 727 Międzynarodowej Agencji Atomistyki, na obszarze zaznaczonym na rysunku 3. i dotyczyła zbiornika M-4 z parku Magazynu Zapasów Obowiązkowych (obszar zaznaczony jako 3), zbiorników numer 1 i numer 250 z parku Lasek (obszar zaznaczony jako 2) oraz zbiorników od E-44 do E-47 w parku zbiorników Nowa Ekspedycja (obszar zaznaczony jako 1).

Metoda 727 opiera się na klasyfikacji niebezpiecznych działań w obszarze zainteresowania w drodze kategoryzacji konsekwencji i prawdopodobieństwa występowania poważnych wypadków. Kategoryzacja konsekwencji prowadzi użytkownika do obliczenia w przybliżeniu liczby ofiar śmiertelnych wypadku w instalacji lub w transporcie materiałów niebezpiecznych. Oszacowanie prawdopodobieństwa daje informacje na temat częstotliwości wypadków na rok.

Ogólny zarys kroków proceduralnych metody przedstawia się następująco:

- 1) Klasyfikacja rodzaju działalności oraz zapasów stanowiących zagrożenie dla społeczeństwa tj. zinwentaryzowanie i sklasyfikowanie substancji niebezpiecznych
- 2) Oszacowanie zewnętrznych skutków poważnych awarii dla ludzi, które mogą być spowodowane przez poważne awarie dla każdej analizowanej czynności.
- 3) Oszacowanie prawdopodobieństwa poważnych awarii dla urządzeń stacjonarnych i transportu materiałów niebezpiecznych.
- 4) Szacowanie ryzyka społecznego poprzez ustalenie skali klas konsekwencji i skali klas prawdopodobieństwa wystąpienia niebezpiecznego zdarzenia.
- 5) Prioryteryzacja zagrożeń, czyli określenia, które prawdopodobieństwa i/lub konsekwencje są wystarczająco poważne, aby podjąć decyzję w sprawie dalszych kroków w procesie zarządzania ryzykiem.

Po przeprowadzeniu oceny skutków, czyli oszacowaniu liczby ofiar śmiertelnych wśród ludności cywilnej w przypadku wybuchu pożarów dla zbiorników, w których przechowywany jest olej napędowy, czyli dla zbiorników E-44, E-45, E-46, E-47, zbiornika numer 1, zbiornika 250 oraz zbiornika M-4 uzyskano następujące wyniki, które zostały przedstawione w Tabeli nr 2.

Ocena skutków pożaru została przeprowadzona dla każdego zbiornika z osobna i nie należy traktować uzyskanych wyników jako zbiorczych. Oznacza to, że liczba ofiar śmiertelnych oszacowana została dla jednego pożaru, jednego zbiornika. Możliwe jest, że liczba ofiar śmiertelnych w przypadku wybuchu pożaru większych ilości zbiorników w tym samym czasie, mogłaby wzrosnąć.

W przypadku wybuchu pożaru któregoś ze zbiorników od E-44 do E-47 lub zbiornika M-4, w których przechowywany jest olej napędowy mogą wystąpić ofiary śmiertelne. Z uwagi na fakt, że zbiorniki od E-44 do E-47 znajdują się obok siebie jasne staje się, że w przypadku przeniesienia pożaru z jednego płonącego zbiornika na kolejny, liczba ofiar śmiertelnych wzrośnie. Można, więc szacować, że w przypadku wybuchu pożaru jednego ze zbiorników od E-44 do E-47 liczba ofiar śmiertelnych wyniesie od 2 do 8 lub więcej.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy baza paliw LOTOS Czechowice S.A., posiada bardzo dobrze rozwinięty i funkcjonujący system zarządzania kryzysowego w przypadku awarii przemysłowej, ale aktualne rozwiązania dotyczą tylko bezpieczeństwa zakładu i ludzi znajdujących się na jego terenie. Natomiast

przeprowadzona ocena ryzyka metodą 727 ukazuje, że jeżeli chodzi o bezpieczeństwo ludzi znajdujących się poza zakładem w bezpośrednim jego sąsiedztwie, to stosowane rozwiązania nie gwarantują bezpieczeństwa tych ludzi.

Tabela nr 2. Zbiorcza oceny ryzyka metodą 727 dla każdego ze zbiorników.

Ocena ryzyka	Nazwa zbiornika			
	E-44, E-45, E-46, E-47	1	250	M-4
Parametry oceny				
Objętość zbiornika- V, [m ³]	2000	5000	9000	32000
Ilość przechowywanej substancji, [t]	1640	4100	7380	26240
Rodzaj substancji niebezpiecznej	olej napędowy			
Właściwości substancji	płyn palny			
miejsce przechowywania	zbiornik z tacą			
Klasa skutków	BI	BI	BI	CI
Zasięg skutków, [m]	25-50	25-50	25-50	80-100
Obszar skutków - A, [ha]	0,8	0,8	0,8	3
Gęstość zaludnienia - δ , [osób/ha]	20	5	5	10
współczynnik korekcji obszaru powierzchni terenów zamieszkałych - f_A	0,1	0,1	0,1	0,2
współczynnik korekcji działań łagodzących podjętych przez ludzi - f_m	1	1	1	1
Oszacowanie liczby ofiar śmiertelnych $C_{a,s} = A \times \delta \times f_A \times f_m$	1,6	0,4	0,4	6
Liczba ofiar śmiertelnych poza bazą	8	0	0	6

Zródło: Opracowanie własne

W takim przypadku teoretycznie najprostszym rozwiązaniem byłoby odsunięcie analizowanych zbiorników od E-44 do E-47 oraz M-4, a także zbiornika numer 1 i numer 250 od terenów zurbanizowanych na taką odległość, która gwarantowałaby, że w przypadku wybuchu pożaru któregoś z nich (lub wszystkich), liczba ofiar śmiertelnych wyniesie 0. Jednak ze względów technicznych, organizacyjnych i finansowych takie rozwiązanie nie wchodzi w grę. Brak jest odpowiedniego miejsca na terenie zakładu, które gwarantowałoby odpowiednią odległość od terenów mieszkalnych, brak też jest możliwości zatrzymania funkcjonowania zakładu, ponieważ przyniosłoby to ogromne straty, gdyby część zakładu została zatrzymana z powodu przebudowy. Ze względów finansowych jest to też bardzo duży wydatek, ponieważ rozwiązanie to dotyczyłoby aż 7 zbiorników.

Z tego powodu należy wprowadzić inne rozwiązania, które zwiększą bezpieczeństwo i ograniczą ofiary śmiertelne do zera.

Takim rozwiązaniem mogłoby być otoczenie wysokim wałem zbiorników od strony terenów zurbanizowanych w celu zminimalizowania skutków pożaru. Wał ziemny utrudniłby rozprzestrzenianie się ognia w kierunku terenów mieszkalnych, a także chroniłby przed działaniem promieniowania cieplnego. Jednak jest to rozwiązanie również stosunkowo drogie i trudne do wykonania. Należy więc szukać innych rozwiązań, które pozwoliłyby na zwiększenie bezpieczeństwa mieszkańców miasta.

3.5. Badania ankietowe

Dla zweryfikowania działania Systemu Przeciwdziałania Poważnym Awariom Przemysłowym na terenie miasta Czechowice-Dziedzice, poza terenem bazy paliw wśród mieszkańców przeprowadzono badania ankietowe poruszające tematykę:

- a) zagrożeń jakie niesie dla nich lokalizacja zakładu LOTOS Czechowice S.A.,
- b) znajomości procedur postępowania jakie obowiązują mieszkańców na wypadek powstania awarii na terenie zakładu LOTOS Czechowice S.A.,
- c) znajomości systemu ostrzegania alarmowego na okoliczność zaistnienia awarii przemysłowej,
- d) zasad prowadzenia akcji ratowniczej i kompetencji poszczególnych służb.

Badaniach ankietowe przeprowadzone były zwłaszcza wśród mieszkańców zamieszkujących najbliższe tereny bazy paliw. Wzięło w nich udział 1211 osób o różnym przekroju wiekowym. Największą grupę ankietowanych stanowili ludzie między 40 a 50 rokiem życia (41,7%) i przeważnie byli to mężczyźni (63,2%). Najciekawsze przykładowe pytania i odpowiedzi z 40 postawionych w trakcie badania ankietowego przedstawiono w Tabeli nr 3.

Z przeprowadzonych badań wynika, iż ludzie zdają sobie sprawę z ryzyka jakie istnieje w związku z lokalizacją bazy paliw LOTOS Czechowice S.A. (68,2%). Wielu z nich pamięta jeszcze pożar rafinerii z 26.06.1971r., w którym zginęło 37 osób, a ponad 100 zostało rannych. Niestety mimo opracowanej i ogólnodostępnej instrukcji postępowania na wypadek awarii bazy paliw LOTOS Czechowice S.A., mieszkańcy miasta mają małą wiedzę na temat, alarmowania, postępowania czy zachowania się w trakcie awarii jak również na temat prowadzenia samej akcji ratowniczej i osób za nią odpowiedzialnych. Tu jedynie mieszkańcy miasta, którzy pracują w bazie paliw mają na ten temat wystarczającą wiedzę.

Dla poprawienia tego elementu Systemu Przeciwdziałania Poważnym Awariom Przemysłowym należy:

- a) zabudować w okolicach zbiorników duże, widocznych z daleka, a także oświetlone w nocy tablice informacyjne z informacją, że „Obszar w pobliżu zbiorników jest strefą, która w przypadku awarii przemysłowej może zostać zajęta ogniem”.
- b) przeprowadzić wspólną (władze miasta i przedsiębiorcy) kampanie informującą mieszkańców miasta, a zwłaszcza zagrożonej strefy o istniejącym zagrożeniu, a także przeprowadzić szkolenia i instruktaże, jak należy się zachować w przypadku wystąpienia awarii przemysłowej.
- c) wraz z władzami miejskimi opracować plany zagospodarowania terenu, które określiłyby tereny niezagospodarowane, na których nie należy się osiedlać ze względu na zagrożenie awarią przemysłową.
- d) przesiedlić ludzi z najbardziej zagrożonych terenów. Niestety jest to trudne do zrealizowania ze względów organizacyjno-finansowych tak zakładu, jak i władz miejskich miasta Czechowice-Dziedzice,
- e) rozszerzyć zakładowe procedury umożliwiające wcześniejsze wykrycie poważnej awarii stosowane na terenie LOTOS Czechowice S.A. w taki sposób, żeby o możliwości zaistnienia awarii natychmiast informowani byli ludzie zagrożeni potencjalnymi skutkami takiej awarii, ale nie będący pracownikami zakładu poprzez zastosowanie systemu syren i sygnałów świetlnych zainstalowanych poza zakładem i rozszerzenie go o dodatkowy system informacji sms.

Tabela nr 3: Przykładowe pytania i wyniki badań ankietowych przeprowadzonych wśród mieszkańców miasta.

Pytania ankietowe	Tak	Nie	Czasami
Czy istnienie bazy paliw w Pana/i mieście stanowi zagrożenie dla okolicznych mieszkańców?			
Odpowiedzi	68,2%	15,1%	53,1%
Czy wie Pan/i jaka jest procedura postępowania mieszkańców na wypadek awarii na terenie zakładu LOTOS Czechowice S.A.?			
Odpowiedzi	34,3%	65,7%	-
Czy zna Pan/i miejsce zbiórki mieszkańców z Pana/i dzielnicy na wypadek awarii na terenie zakładu LOTOS Czechowice S.A. ?			
Odpowiedzi	21,7%	53,5%	24,8%
Czy zna Pan/i sposoby powiadamiania mieszkańców o awarii na terenie zakładu LOTOS Czechowice S.A.?			
Odpowiedzi	38,2%	41,7%	20,1%
Czy jest Pan/i w stanie rozpoznać sygnały dźwiękowe nadawane przy pomocy syren miejskich lub przemysłowych?			
Odpowiedzi	28,3%	51,1%	20,6%
Czy wie Pan/i do kogo należy się zwrócić o pomoc w przypadku zagrożenia spowodowanego awarią przemysłowa?			
Odpowiedzi	41,7%	29,3%	29,0%
Czy wie Pan/i gdzie mieści się sztab zarządzania kryzysowego?			
Odpowiedzi	43,3%	48,1%	8,7%
Czy wie Pan/i kto kieruje akcją ratowniczą w przypadku powstania awarii na terenie zakładu LOTOS Czechowice S.A.?			
Odpowiedzi	36,4%	45,3%	18,3%
Czy zna Pan/i inne telefony alarmowe poza numerem 112, 997, 998, 999?			
Odpowiedzi	41,1%	58,9%	-
Czy Pana/i zdaniem służby miejskie są właściwie przygotowane na wypadek zaistnienia awarii przemysłowej na terenie miasta?			
Zazwyczaj	44,9%	32,0%	23,1%
Czy uczestniczył/a Pan/i w kampaniach informacyjnych organizowanych przez LOTOS S.A. albo władze miasta na temat awarii przemysłowych lub zarządzania kryzysowego.			
Odpowiedzi	24,5%	61,2%	14,3%
Czy ocenia Pan/i dobrze poziom bezpieczeństwa mieszkańców miasta w związku z lokalizacją na jego terenie zakładu LOTOS Czechowice S.A.?			
Odpowiedzi	46,3%	29,5%	24,2%

Źródło: opracowanie własne

To ostatnie rozwiązanie powinno najbardziej wpłynąć na bezpieczeństwo mieszkańców zagrożonego regionu. Połączone z odpowiednią, wcześniej przekazaną wiedzą, ze szkoleń i kampanii informacyjnych, może ograniczyć ofiary śmiertelne do zera. Inne działania usprawniające są w większości ciężkie do wprowadzenia w życie. Ze względu na fakt, że o ile na terenie zakładu wprowadzanie nowych rozwiązań jest ograniczone do przeszkód techniczno-

organizacyjnych, o tyle poza zakładem, najlepsze chęci LOTOS Czechowice S.A mogą nic nie dać, ponieważ, aby działania te miały odpowiedni skutek, konieczna jest współpraca: samorządu, władz miejskich, ludności cywilnej, przedsiębiorstw sąsiadujących i znajdujących się w obszarze zasięgu działania bazy.

Zapewnienie bezpieczeństwa ludziom nie będącym pracownikami zakładu powinno być tak samo ważne, jak zapewnienie bezpieczeństwa pracownikom, lecz praktyczne wykonanie tego zadania jest nieporównywalnie cięższe nie tylko w Czechowicach-Dziedzicach, ale także w każdym innym mieście gdzie zakłady dużego i zwiększonego ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej zlokalizowane są w pobliżu zabudowań miejskich.

4. Podsumowanie i wnioski

1. Bazy paliw są bardzo ważnym strategicznym elementem łańcucha dostaw dla polskiej gospodarki ponieważ są one częścią systemu gwarantującego bezpieczeństwo energetyczne kraju. Na podstawie badań przeprowadzonych w bazie paliw LOTOS Czechowice S.A. widać, iż branża paliwowa jest dziedziną przemysłu, która jest szczególnie podatna na wszelkiego rodzaju zagrożenia do których zaliczyć należy przede wszystkim pożary, wybuchy i skażenia ale również awarie urządzeń infrastruktury, starzejący się park maszyn i urządzeń, katastrofy naturalne (powodzie, huragany, epidemie) oraz działania wojenne i terrorystyczne.

2. Instalacje zakładowe, które stwarzają zagrożenie poważną awarią to stanowiska rozładunku i załadunku paliw do autocystern oraz do cystern kolejowych. Przede wszystkim jednak w każdej bazie paliwowej największe zagrożenia niosą ze sobą zbiorniki do przechowywania paliw płynnych.

3. W bazie paliw LOTOS Czechowice S.A jak i innych tego typu bazach do zapobiegania awariom stosuje się szereg technicznych i organizacyjnych środków do przeciwdziałania awariom, wśród których wyróżnić można: ochronę przeciwpożarową, wyposażenie bazy w instalacje odgromowe, instalacje uziemiające, instalacje elektryczne w wykonaniu przeciwwybuchowym, systemy detekcji par węglowodorów, a także stałe instalacje zraszaczowe i pianowe.

4. W celu ograniczenia następstw awarii przemysłowych w bazach paliw w Polsce opracowano szereg procedur i systemów wczesnego ostrzegania i przeciwdziałania zagrożeniu oraz szczegółowe analizy ryzyka. W sukces tym działaniom idą regulacje prawne będące następstwem dyrektyw unijnych Seveso II i Seveso III dzięki czemu stworzony Systemu Przeciwdziałania Poważnym Awariom Przemysłowym na szczeblu przedsiębiorcy i administracji krajowej, resortowej oraz wojewódzkiej działa poprawnie. Problem pojawia się jak wykazały badania w zakresie zarządzania kryzysowego na szczeblu powiatowym i gminnym.

5. Z badań ankietowych przeprowadzonych wśród ludności cywilnej wynika że ludność ta zdaje sobie sprawę z występujących zagrożeń związanych z obecnością zakładów dużego i zwiększonego ryzyka w ich mieście, ale w bardzo słabym stopniu przygotowana jest ona do działań jakie powinna podjąć w chwili opcjonalnego zagrożenia. Ludność cywilna kompletnie nie orientuje się w kwestii zarządzania kryzysowego i kompetencji poszczególnych podmiotów i jednostek administracji publicznej. Jak pokazały ostatnie ataki terrorystyczne w wielu krajach

europy taka postawa ludności wprowadza chaos, zamieszanie i utrudnia prowadzenie akcji ratowniczych.

6. Uwzględniając powyższe należy dążyć do rozszerzenia środków przeciwdziałających poważnym awariom przemysłowym poza teren zakładów dużego i zwiększonego ryzyka wprowadzając szereg organizacyjnych i technicznych środków, które zminimalizują możliwość wystąpienia ofiar śmiertelnych wśród ludności cywilnej znajdującej się poza zakładem. Działania te powinny uwzględniać powszechność programów edukacyjno-informacyjnych na szczeblu miast i powiatów dla ludności oraz zmiany w regulacji prawa zwłaszcza w kontekście zasady, sposób określenia osób i obiektów, które mogą zostać dotknięte skutkami awarii, a do których prowadzący zakład powinien przekazać wymagane informacje zgodnie z rozporządzeniem MSWiA w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać plany operacyjno-ratownicze¹⁹.

Streszczenie

W artykule autor porusza problemy lokalizacji i funkcjonowania baz paliw płynnych w Polsce oraz zagrożeń jakie one niosą dla ludności cywilnej i środowiska. Próbuje ocenić obecny system monitorowania istniejących w nich zagrożeń na podstawie bazy paliw LOTOS Czechowice S.A., gdzie ryzyko wystąpienia poważnej awarii przemysłowej ocenia metodą FMEA i metodą list kontrolnych. Przy pomocy metody 727 szacuje wielkość strat jakie mogą powstać w wyniku wybuchu zbiorników z paliwem wśród ludności cywilnej. Ocenia również przygotowanie systemu zarządzania kryzysowego w mieście na wypadek wystąpienia niespodziewanego zdarzenia takiego jak: pożar, wybuch czy wyciek substancji niebezpiecznych, zagrażającego bezpieczeństwu baz paliw lub bezpieczeństwu powszechnemu. Wskazuje również działania i rozwiązania systemowe mające usprawnić obecny system monitorowania zagrożeń.

Słowa klucze:

System Zarządzania Kryzysowego, bezpieczeństwa. Ludność cywilna, bazy paliw, awaria przemysłowa, wybuch, pożar.

Summary

In the article the author addresses the problems of the location and functionality of the liquid fuel bases in Poland and the threats they bring to the civilian population and to the environment. An author also tries to assess the current system of threats monitoring on the basis of the LOTOS Czechowice S.A. fuel storage, where the risk of major industrial accidents is evaluated by the FMEA and the method of checklist. Using the 727 method estimation, the amount of losses that may occur as a result of explosion of fuel tanks among civilian can be estimated. This article also evaluates the readiness of a crisis management system in case unexpected incident such as a fire, an explosion or the leakage of hazardous substances, which would threaten the safety of fuel bases and general safety. This paper also indicates some actions and system solutions which could improve current threats monitoring system.

¹⁹ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 8 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać plany operacyjno-ratownicze. Dz.U. poz. 821

Key words:

Crisis Management System, security. Civilian population, fuel base, industrial accident, explosion, fire.

Bibliografia

1. Jugasiewicz A.: Dane Inspekcji Ochrony Środowiska na potrzeby zarządzania kryzysowego. GIOŚ. Warszawa Kwiecień 2014r.
2. Myszewski J. M., a.b.c.. FMEA (Analiza Przyczyn i Skutków Wad), OBJW ZETOM, Warszawa 1995
3. Manual for the classification and prioritization of risks due to major accidents in the process and related industries. International Atomic Energy Agency (IAEA). 1996. IAEA-TECDOC 727, Rev. 1. Vienna.
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej Dz.U. z 2016r poz. 138.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 23 lutego 2016 r. w sprawie raportu o bezpieczeństwie zakładu o dużym ryzyku. Dz.U. z 2016r. poz. 287
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 8 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać plany operacyjno-ratownicze. Dz.U. z 2016r. poz. 821
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie szczegółowego zakresu informacji wymaganych do podania do publicznej wiadomości przez komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej. Dz.U. z 2015 poz. 2145
8. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska; Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 26 sierpnia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo ochrony środowiska. Dz.U. 2013 poz. 1232 z późn. zm.
9. http://www.rmfm24.pl/fakty/swiat/news-potezna-eksplozja-w-rafinerii-w-izraelu-kleby-czarnego-dymu-,nId,2328311#utm_source=paste&utm_medium=paste&utm_campaign=other
10. <http://www.polacywewloszech.com/category/ktokolwiek-widzial-zaginieni/>,
11. <http://www.chojna24.pl/2016/10/pozar-na-terenie-rafinerii-w-schwedt.html>
12. <http://wpolityce.pl/swiat/262220-pozar-w-zakladach-zwiazanych-z-pkn-orlen-swiadkowie-mowia-o-eksplozji-obecnie-sytuacja-jest-opanowana>
13. http://wyborcza.pl/1,76842,14424522,Wenezuela__Ogromny_pozar_w_rafinerii__W_zbiornik_z.html
14. http://www.se.pl/wiadomosci/swiat/trzesienie-ziemi-w-japonii-rosnie-liczba-ofiar-pozary-w-rafineriach-i-elektrowniach-atomowych-zdjeci_175300.html
15. <http://www.gios.gov.pl/pl/powazne-awarie>
16. https://www.ciop.pl/CIOPPortalWAR/appmanager/ciop/pl?_nfpb=true&_pageLabel=P15000156221346925948558&html_tresc_root_id=25314&html_tresc_id=25316&html_klucz=25314&html_klucz_spis=25314.
17. <http://olpp.pl/uslugi/>.

Notka biograficzna:

Piotr Mocek (Tarnowskie Góry, 26.04.1969) – dr inż.; adiunkt w Katedrze Zarządzania i Inżynierii Bezpieczeństwa na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej. Autor artykułów o tematyce bezpieczeństwa i higieny pracy. Poruszający kwestie: zagrożeń górniczych, przyczyn powstawania wypadków chorób zawodowych oraz analizy ich kosztów w przedsiębiorstwie.